

Artigo

ALGORITMOS E ESTRURAS DE DADOS III

Lucas Augusto Azevedo

“Compressão de dados em redes LoRa: Um compromisso entre desempenho e consumo de energia”

Javan Ataíde de Oliveira Júnior - Orientador: Dr. Marcio Seiji Oyamada

Contextualização do artigo:

Os **algoritmos de compressão** têm como principal fundamento realizar o máximo de compressão e são utilizados principalmente em computadores e dispositivos com poder de processamento, não sendo em maioria, objeto de estudo o impacto do gasto energético para realizar a compressão, consumo de memória ou capacidade de processamento. Dessa forma, quando deseja-se aplicar estes algoritmos em dispositivos mais simples, como utilizados na IoT, torna-se necessário avaliar outras variáveis além da taxa de compressão, tais como energia gasta pelo algoritmo, consumo de memória e tempo processamento.

No artigo é abordado os gastos energéticos, sendo o maior relacionado à comunicação, chegando a representar 60% dependendo da aplicação. Na literatura são encontrados vários métodos para otimizar a energia consumida com a comunicação, seja a mudança do hardware de transmissão, mudança de modulação de comunicação ou computação na borda, de modo a reduzir a quantidade de dados a serem enviados. Entre as várias abordagens de computação na borda, estão os métodos de **compressão de dados**.

Devido à grande proporção de energia consumida, várias abordagens são propostas para diminuir o fluxo de dados enviados, entre elas está a **compressão de dados**. A utilização da troca de transmissão por computação na borda já é objeto de pesquisa, na qual verificou o ganho energético ao utilizar **compressão de dados** em diferentes redes, chegando à redução de até 30% do gasto do dispositivo em rede LoRa.

O termo computação na borda refere-se a utilizar recursos computacionais dos dispositivos para processar os dados na borda em vez de transmiti-los massivamente.

Na literatura há várias adaptações dos algoritmos clássicos a dispositivos IoT, tais como os propostos por Sadler, o qual adaptou o algoritmo clássico LZW para aplicações de IoT ou o algoritmo proposto por Maurya, que modela os dados e realiza uma adaptação no algoritmo de Huffman. No entanto, cada autor está voltado a uma variável de interesse, seja taxa de compressão, ganho energético, custo computacional ou de memória, de modo a não verificar o impacto da sua proposta em outras variáveis além da de interesse.

Objetivo do artigo:

O objetivo desse trabalho é verificar a possibilidade de trocar transmissão por computação na borda, realizando a compressão de dados, visando otimizar a eficiência energética e diminuição do fluxo de dados, para enviar mensagens de texto, fornecendo uma adaptação nos algoritmos clássicos de modo a torna possível sua aplicação à rede. Implementar os algoritmos escolhidos, sendo eles: Aritmético, Huffman, LZ77, LZ78 e LZW. E também comparar e classificar os algoritmos de acordo com a métrica de interesse.

O que foi desenvolvido no artigo:

Utilizaram a compressão de dados, visando aumentar o ganho energético ou aumentar o throughput da rede, baseando-se não somente na taxa de compressão como critério para escolha do método.

O estudo foi realizado em um dispositivo com processador ESP32, modulação LoRa e linguagem C.

A aplicação do dispositivo IoT utilizou duas fontes de dados, uma refere-se ao monitoramento no aquecimento de blocos de concreto em grandes obras a outra refere-se a dados de GPS.

Os algoritmos de compressão utilizados foram: Aritmético, Huffman, LZ77, LZ78 e LZW, adaptado à plataforma e a rede utilizada, a utilização destes algoritmos deve-se ao fato de sua ampla utilização em dispositivos IoT e por servirem de base em sua maioria para outros algoritmos. Como resultado, obteve-se em alguns casos taxas de compressão de até 70%, aumentando a quantidade de mensagens enviadas em 200%, redução do gasto energético em 22% e a comparação entre gasto de memória e tempo entre os algoritmos. Em alguns casos o LZW chegou a gastar 8 vezes mais tempo que outros algoritmos. Além disso, com a abordagem proposta, foi possível aumentar a autonomia do dispositivo em mais de 5 dias. Nos experimentos, o algoritmo Huffman apresentou uma taxa de compressão mais estável quando comparada aos outros algoritmos.

Qual a ligação do artigo com o(s) conteúdo(s) estudado(s):

Durante as aulas de AEDs III foram ensinadas diversas formas de compreensão de dados, sendo elas: Huffman, LZ77, LZ78 e LZW, na qual estavam presentes no artigo de uma forma mais detalhada e explorando características a mais do que as vistas em sala de aula.

Conclusão do artigo:

Pode-se concluir de acordo com o artigo que diante da pesquisa que teve como objetivo verificar a possibilidade de reduzir o volume de transmissão utilizando a compressão de dados, de forma a otimizar a eficiência energética, avaliando outras variáveis como memória e consumo instantâneo de corrente, quando aplicados à redes LoRa. Constata-se que o objetivo foi atingido, visto que foi possível realizar a compressão de dados em todos os algoritmos dentro dos limites de um pacote LoRa, acarretando eficiência energética, diminuição do fluxo de dados e avaliação de variáveis como memória.

Ao que se refere à avaliação, alguns algoritmos obtiveram altos desempenhos com taxas de compressão próximas à 70 % e uma redução energética de aproximadamente 22%.